



PANDUAN PENGGUNAAN SOPIA: SISTEM OTOMATISASI PINTU AIR PEMBANGKIT LISTRIK MIKROHIDRO

Oleh : Sunardi
Sintiadewi

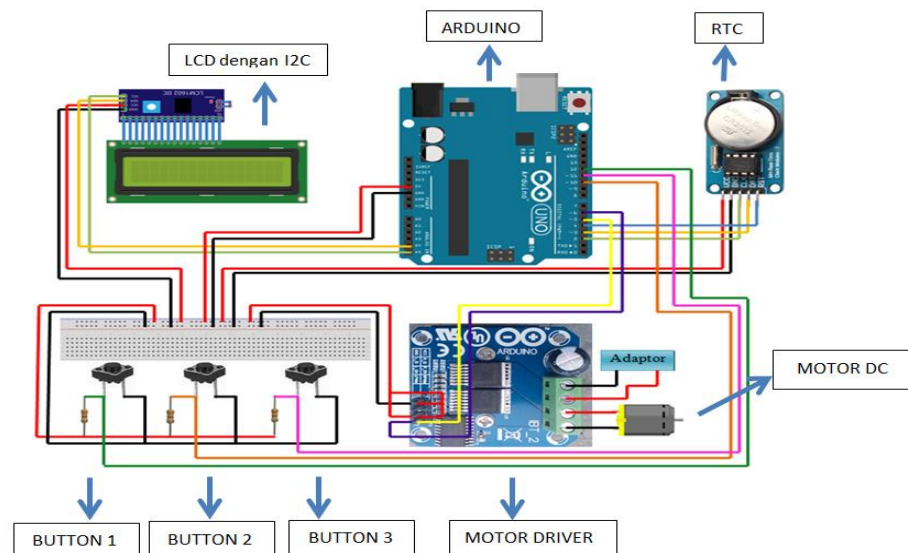
Evrynda W.P.D
Janu Prasetyo

Panduan Penggunaan SOPIA: Sistem Otomatisasi Pintu Air Pembangkit Listrik Mikrohidro

A. Pengertian

Sistem Otomatisasi Pintu Air Pembangkit Listrik Mikrohidro merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk mengendalikan sebuah pintu air pada PLTMH agar dapat diatur buka dan tutup sesuai jadwal untuk membantu masyarakat.

B. Skematik sistem otomatisasi pintu air pada sistem pembangkit listrik mikrohidro dapat dilihat pada Gambar 1.



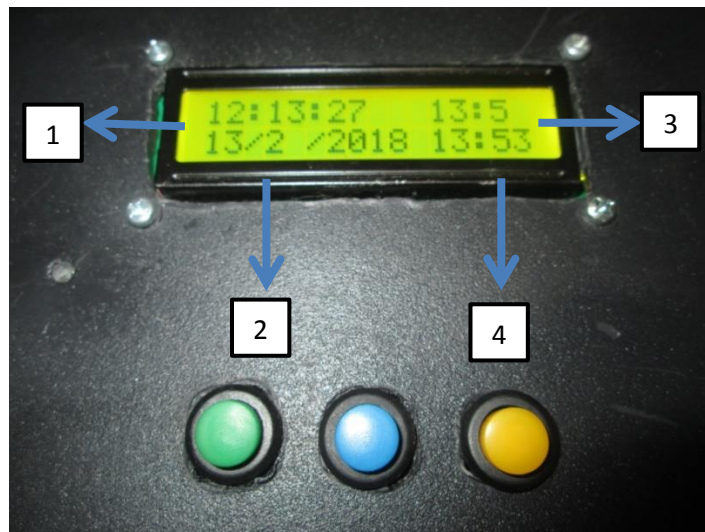
Gambar 1. Rangkaian skematik otomatisasi pintu air pada sistem pembangkit listrik mikrohidro

Keterangan dari Gambar 1. sebagai berikut :

1. Arduino Uno R3 digunakan sebagai pengolah data dari bahasa C++ berupa perintah untuk mengoperasikan suatu sistem, sehingga *output* dari hasil pengolahan tersebut dapat sesuai dengan yang diinginkan.
2. Catu daya 24V dari adaptor digunakan sebagai *input* tegangan modul *driver* kemudian mensuplai ke motor DC sebagai *switching* agar motor DC dapat bekerja secara *forward-reverse* (naik-turun).

3. Catu daya 5V sebagai *input* arduino uno digunakan untuk mengoprasikan suatu sistem.
4. Modul *driver* digunakan sebagai alat untuk menggerakkan motor DC agar dapat disuplai dengan tegangan 24V dan dapat bekerja secara *forward-reverse* (naik-turun).
5. LCD 16x2 digunakan sebagai alat untuk menampilkan waktu secara aktual dan waktu penjadwalan.
6. *Real Time Clock* (RTC) digunakan sebagai sumber data waktu baik berupa data jam, hari, bulan maupun tahun.
7. Motor DC digunakan sebagai aktuator untuk membuka dan menutup *valve*.
8. Tombol *Setting*, tombol *next* (>) dan tombol *back* (<) digunakan untuk mengatur penjadwalan waktu.

C. Tampilan waktu buka tutup pintu air pada LCD



Gambar 2. Tampilan awal LCD

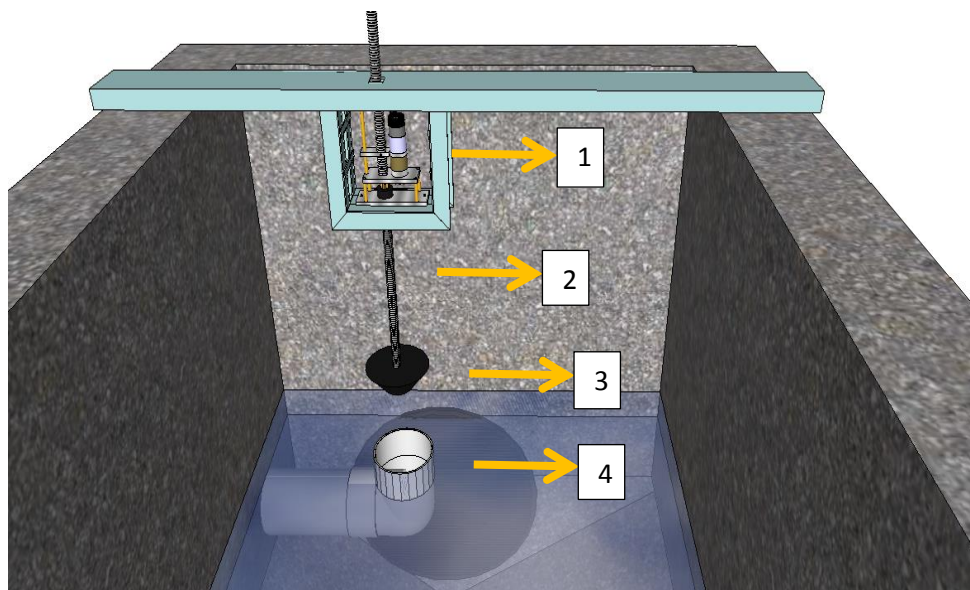
Gambar diatas merupakan tampilan awal LCD setelah di program dengan keterangan sebagai berikut:

- Pada angka nomor 1 merupakan tampilan jam, menit dan detik.
- Nomor 2 sebagai tanggal, bulan dan tahun.

- Nomor 3 sebagai penampil waktu yang telah di *setting* untuk pintu air terbuka (pintu air bergerak ke atas)
- Nomor 4 menampilkan waktu pintu air akan tertutup (pintu air bergerak ke bawah) sesuai jadwal yang telah diatur sebelumnya.

D. Desain Pintu Air

Desain otomatisasi pintu air pada sistem pembangkit listrik mikrohidro dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Pintu Air

Dari Gambar 3. terdapat penjelasan dari desain pintu air, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penjelasan desain pintu air

No	Keterangan
1	Motor dc untuk menggerakkan drat agar bergerak naik turun
2	Drat untuk menggerakkan pintu air
3	Pintu air untuk buka tutup pintu pipa
4	Pipa sebagai tempat untuk aliran air

E. Cara Kerja Sistem

1. Pertama kita buat penjadwalan untuk pintu air terbuka dengan menekan tombol *setting* dan cari “Jdwl Valve On” kemudian atur waktu yang diperlukan untuk pintu air terbuka dengan memilih “Set Jam” dan “Set Menit”.
2. Selanjutnya untuk pintu air tertutup dengan menekan tombol *setting* dan cari “Jdwl Valve Off” kemudian atur waktu yang diperlukan untuk pintu air tertutup dengan memilih “Set Jam” dan “Set Menit”.
3. Kemudian ketika waktu pintu terbuka yang telah ditentukan telah tiba maka motor dc akan bergerak ke kanan dengan begitu pintu air akan bergerak naik (pintu air terbuka).
4. Ketika waktu pintu tertutup yang telah ditentukan telah tiba maka motor dc akan bergerak ke kiri maka pintu air akan bergerak turun (pintu air tertutup) secara otomatis.

F. Contoh Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem ini dibuatlah penjadwalan berdasarkan kondisi yang ada untuk mendapatkan jadwal bukaan pintu air dengan waktu yang tepat pada bak penampung. Setiap kondisi memiliki simbol “1” untuk pintu air terbuka dan “0” untuk pintu air tertutup.

Tabel 2. Contoh Percobaan

Pengujian ke-	a	Kondisi Awal	Mulai (waktu buka)	Durasi Pintu buka	Selesai (Waktu)	Kondisi akhir
1		0	15:25:00	12 detik	15:25:12	1
	b	Kondisi akhir	Mulai (waktu tutup)	Durasi Pintu tutup	Selesai (Waktu)	Kondisi akhir
		1	15:30:00	12 detik	15:30:12	0

Dari Tabel 2. dilakukan pengujian ke-1 dengan kondisi awal pintu air tertutup “0”, berdasarkan penjadwalan waktu buka yaitu 15:25:00 dan waktu tutup 15:30:00 dengan jeda waktu 5 menit dan durasi waktu pintu buka tutup 12 detik . Saat

kondisi akhir “1” pintu air terbuka dengan baik dengan waktu 15:25:12, namun saat kondisi akhir pintu air tertutup “0” dengan waktu 15:30:12.

G. Listing Program Sistem Otomatisasi Pintu Air Pembangkit Listrik Mikrohidro

```
#include <Wire.h>

#include <EEPROM.h>

#include <virtuabotixRTC.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#define RPWM_PIN    5 // Digital Pin 5 Arduino Arduino

#define LPWM_PIN    6 // Digital Pin 6 Arduino Arduino

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27 ,2,1,0,4,5,6,7,3, POSITIVE);

//Ubahalamat 0x27 denganalamat i2C kamu

virtuabotixRTC myRTC(2,3,4);

const int sw1 = 10;const int sw2 = 11;const int sw3 = 12; //pin pada arduino

int ok = 0, next = 0, back = 0;

int setjam=0, setmenit=0;

int settahun=0, setbulan=0, settanggal=0;

int jadwal_jam_on=0, jadwal_menit_on=0;

int jadwal_jam_off=0, jadwal_menit_off=0;

int jam_on=0, menit_on=1, jam_off=2, menit_off=3; //simpan ke EEPROM

int jamon=0, meniton=0, jamoff=0, menitoff=0; //read from EEPROM to ARDUINO

void setup(){

pinMode(sw1, INPUT); pinMode(sw2, INPUT); pinMode(sw3, INPUT); // button set as input

pinMode(RPWM_PIN, OUTPUT); pinMode(LPWM_PIN, OUTPUT); //motor configure

lcd.begin (16,2); //LCD untukukuran 16x2
```

```
lcd.print(" TUGAS AKHIR ");
```

```
lcd.setCursor(0,1);
```

```
lcd.print("By: Evrynda WSPD");
```

```
delay(2000);}
```

```
void loop(){
```

```
    settahun=2017;
```

```
    setbulan=myRTC.month;
```

```
    settanggal=myRTC.dayofmonth;
```

```
    setjam=myRTC.hours;
```

```
    setmenit=myRTC.minutes;
```

```
awal:
```

```
    myRTC.updateTime();
```

```
while(1)
```

```
{
```

```
    jamon=EEPROM.read(jam_on); meniton=EEPROM.read(menit_on);
```

```
    jamoff=EEPROM.read(jam_off); menitoff=EEPROM.read(menit_off);
```

```
    myRTC.updateTime();
```

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(00,00); lcd.print(myRTC.hours);
```

```
lcd.setCursor(2,00); lcd.print(":");
```

```
lcd.setCursor(3,00); lcd.print(myRTC.minutes);
```

```
lcd.setCursor(5,00); lcd.print(":");
```

```
lcd.setCursor(6,00); lcd.print(myRTC.seconds);
```

```
lcd.setCursor(11,00); lcd.print(jamon);
```

```
lcd.setCursor(13,00); lcd.print(":");
```

```
lcd.setCursor(14,00); lcd.print(meniton);
```

```
lcd.setCursor(00, 1);lcd.print(myRTC.dayofmonth);
```

```
lcd.setCursor(2,1); lcd.print("/");
```

```
lcd.setCursor(3,1); lcd.print(myRTC.month);
```

```
lcd.setCursor(5,1); lcd.print("/");
```

```
lcd.setCursor(6,1); lcd.print(myRTC.year);
```

```
lcd.setCursor(11,1); lcd.print(jamoff);
```

```
lcd.setCursor(13,1); lcd.print(":");
```

```
lcd.setCursor(14,1); lcd.print(menitoff);
```

```
delay(1000);
```

```
if((myRTC.hours==jamon) && (myRTC.minutes==meniton) && (myRTC.seconds==0)){
```

```
    int forwardPWM =100; //waktu putar motor DC ke kanan 100 RPM
```

```
    analogWrite(LPWM_PIN, forwardPWM);
```

```
    analogWrite(RPWM_PIN, 0);
```

```
    delay (10000); //jeda waktu naik 10 detik
```

```
    analogWrite(RPWM_PIN, 0);
```

```
    analogWrite(LPWM_PIN, 0);}
```

```
if((myRTC.hours==jamoff) && (myRTC.minutes==menitoff)&&(myRTC.seconds==0)){
```

```
    int reservePWM = 100; //waktu putar motor DC ke kiri 100 RPM
```

```
    analogWrite(RPWM_PIN, reservePWM);
```

```
    analogWrite(LPWM_PIN, 0);
```

```
    delay (10000); //jeda waktu turun 10 detik
```

```
    analogWrite(RPWM_PIN, 0);
```

```
    analogWrite(LPWM_PIN, 0);
```



```
}
```

```
ok = digitalRead(sw1);
```

```
next = digitalRead(sw2);
```

```
back = digitalRead(sw3);
```

```
if (ok == LOW) { delay(300); goto menu;}
```

```
if (next == LOW) { }
```

```
if (back == LOW) { }}
```

```
menu:
```

```
while(1){
```

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(2,0);
```

```
lcd.print("KONTROL VALVE AIR");
```

```
lcd.setCursor(0,1);
```

```
lcd.print(" << <O>  ");
```

```
delay(200);
```

```
ok = digitalRead(sw1);
```

```
next = digitalRead(sw2);
```

```
back = digitalRead(sw3);
```

```
if (ok == LOW) { delay(300); goto menu1; }
```

```
if (next == LOW) { }
```

```
if (back == LOW) {goto awal; }}
```

```
menu1:
```

```
while(1)
```

```

{lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0); lcd.print("1. ATUR WAKTU");

lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> "); delay(200);

ok = digitalRead(sw1); next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);

if (ok == LOW) { delay(300); goto ATURJAM; }

if (next == LOW) { delay(300); goto menu2; }

if (back == LOW) { delay(300); goto awal;}}

```

ATURJAM:

```

while(1){lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0);lcd.print("SET JAM: ");

lcd.setCursor(10,0); lcd.print(setjam);

lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> "); delay(200);

ok = digitalRead(sw1);next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);

if (next == LOW) { setjam=setjam+1;if (setjam>23){setjam=0;}}

if (back == LOW) {setjam=setjam-1; if (setjam<0){setjam=23;}}

if (ok == LOW) {myRTC.setDS1302Time

(myRTC.seconds,myRTC.minutes,setjam,6,myRTC.dayofmonth,myRTC.month,myRTC.year);

goto ATURMENIT;}}

```

ATURMENIT:

```

while(1){lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0);lcd.print("SET MENIT: ");

lcd.setCursor(12,0); lcd.print(setmenit);

lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> "); delay(200);

ok = digitalRead(sw1);next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);

if (next == LOW) { setmenit=setmenit+1;if (setmenit>59){setmenit=0;}}

```

```

if (back == LOW) {setmenit=setmenit-1; if (setmenit<0){setmenit=59;}}

if (ok == LOW) {myRTC.setDS1302Time

(0,setmenit,setjam,6,myRTC.dayofmonth,myRTC.month,myRTC.year);

goto awal;}}

```

menu2:

```

while(1)

{lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0); lcd.print("2. ATUR KALENDER");

lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> "); delay(200);

ok = digitalRead(sw1); next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);

if (ok == LOW) { delay(300); goto ATURKALENDER; }

if (next == LOW) { delay(300); goto menu3; }

if (back == LOW) { delay(300); goto menu1;}}

```

ATURKALENDER:

```

while(1){lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0);lcd.print("SET TAHUN: ");

lcd.setCursor(12,0); lcd.print(settahun);

lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> "); delay(200);

ok = digitalRead(sw1);next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);

if (next == LOW) {settahun=settahun+1;}

if (back == LOW) {settahun=settahun-1;}

if (ok == LOW) {myRTC.setDS1302Time

(myRTC.seconds,myRTC.minutes,myRTC.hours,6,myRTC.dayofmonth,myRTC.month,settahun);

goto ATURBULAN;}}

```

ATURBULAN:

```
while(1){lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0);lcd.print("SET BULAN: ");

lcd.setCursor(12,0); lcd.print(setbulan);

lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> "); delay(200);

ok = digitalRead(sw1);next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);

if (next == LOW) { setbulan=setbulan+1;if (setbulan>12){setbulan=1;}}

if (back == LOW) {setbulan=setbulan-1; if (setbulan<1){setbulan=12;}}

if (ok == LOW) {myRTC.setDS1302Time

(myRTC.seconds,myRTC.minutes,myRTC.hours,6,myRTC.dayofmonth,setbulan,myRTC.year);

goto ATURTANGGAL;}}
```

ATURTANGGAL:

```
while(1){lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0);lcd.print("SET TGL: ");

lcd.setCursor(10,0); lcd.print(settanggal);

lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> "); delay(200);

ok = digitalRead(sw1);next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);

if (next == LOW) { settanggal=settanggal+1;if (settanggal>31){settanggal=1;}}

if (back == LOW) {settanggal=settanggal-1; if (settanggal<1){settanggal=31;}}

if (ok == LOW) {myRTC.setDS1302Time

(myRTC.seconds,myRTC.minutes,myRTC.hours,6,settanggal,setbulan,settahun);

goto awal;}}
```

menu3:

```
while(1)

{lcd.clear();
```

```

lcd.setCursor(0,0); lcd.print("3.JDWL VALVE ON");

lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> ");

delay(200);

ok = digitalRead(sw1); next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);

if (ok == LOW) {goto ATURJAM_JADWAL_ON;}

if (next == LOW) { delay(300); goto menu4; }

if (back == LOW) { delay(300); goto menu2;}}

ATURJAM_JADWAL_ON:

while(1){lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0);lcd.print("SET JAM: ");

lcd.setCursor(10,0); lcd.print(jadwal_jam_on);

lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> "); delay(200);

ok = digitalRead(sw1);next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);

if (next == LOW) { jadwal_jam_on=jadwal_jam_on+1;if (jadwal_jam_on>23){jadwal_jam_on=0;}}

if (back == LOW) {jadwal_jam_on=jadwal_jam_on-1; if (jadwal_jam_on<0){jadwal_jam_on=23;}}

if (ok == LOW) {EEPROM.write(jam_on, jadwal_jam_on); goto ATURMENIT_JADWAL_ON;}}

ATURMENIT_JADWAL_ON:

while(1){lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0);lcd.print("SET MENIT: ");

lcd.setCursor(12,0); lcd.print(jadwal_menit_on);

lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> "); delay(200);

ok = digitalRead(sw1);next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);

if (next == LOW) { jadwal_menit_on=jadwal_menit_on+1;if (jadwal_menit_on>59){jadwal_menit_on=0;}}

if (back == LOW) {jadwal_menit_on=jadwal_menit_on-1; if (jadwal_menit_on<0){jadwal_menit_on=59;}}

```

```
if (ok == LOW) { EEPROM.write(menit_on, jadwal_menit_on);  
  
goto awal;}}
```

menu4:

```
while(1)  
  
{lcd.clear();  
  
lcd.setCursor(0,0); lcd.print("4.JDWL VALVE OFF");  
  
lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> ");  
  
delay(200);  
  
ok = digitalRead(sw1); next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);  
  
if (ok == LOW) { goto ATURJAM_JADWAL_OFF;}  
  
if (next == LOW) { delay(300); goto menu1; }  
  
if (back == LOW) { delay(300); goto menu3;}}
```

ATURJAM_JADWAL_OFF:

```
while(1){lcd.clear();  
  
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("SET JAM: ");  
  
lcd.setCursor(10,0); lcd.print(jadwal_jam_off);  
  
lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> "); delay(200);  
  
ok = digitalRead(sw1);next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);  
  
if (next == LOW) { jadwal_jam_off=jadwal_jam_off+1;if (jadwal_jam_off>23){jadwal_jam_off=0;}}  
  
if (back == LOW) {jadwal_jam_off=jadwal_jam_off-1; if (jadwal_jam_off<0){jadwal_jam_off=23;}}  
  
if (ok == LOW) {EEPROM.write(jam_off, jadwal_jam_off); goto ATURMENIT_JADWAL_OFF;}}
```

ATURMENIT_JADWAL_OFF:

```
while(1){lcd.clear();  
  
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("SET MENIT: ");
```

```

lcd.setCursor(12,0); lcd.print(jadwal_menit_off);

lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" << <O> >> "); delay(200);

ok = digitalRead(sw1);next = digitalRead(sw2); back = digitalRead(sw3);

if (next == LOW) { jadwal_menit_off=jadwal_menit_off+1;if
(jadwal_menit_off>59){jadwal_menit_off=0;}}

if (back == LOW) {jadwal_menit_off=jadwal_menit_off-1; if
(jadwal_menit_off<0){jadwal_menit_off=59;}}

if (ok == LOW) {EEPROM.write(menit_off, jadwal_menit_off);

goto awal;}}

jamon=EEPROM.read(jam_on); meniton=EEPROM.read(menit_on);

jamoff=EEPROM.read(jam_off); menitoff=EEPROM.read(menit_off);

}

```